



# ANNUAL REPORT 2021

(2. COVID-19 edition)

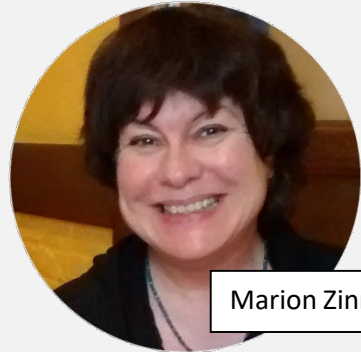
## Contact

office@swc.rwth-aachen.de  
www.swc.rwth-aachen.de  
+49-241-80-21331  
Ahornstr. 55  
52074 Aachen, Germany

# SWC TEAM



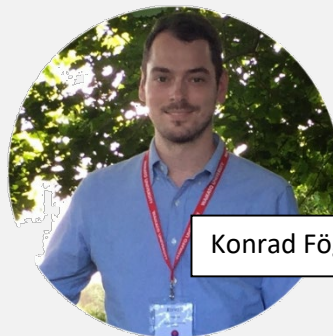
Horst Lichter



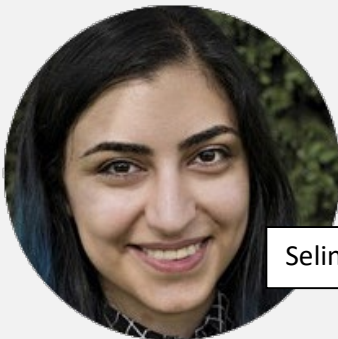
Marion Zinner



Christian Plewnia



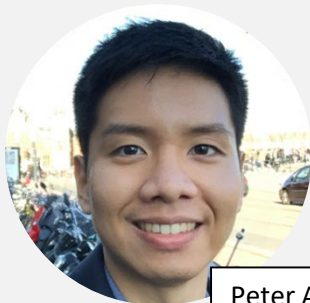
Konrad Fögen



Selin Aydin



Alex Sabau



Peter Alexander



Nils Wild

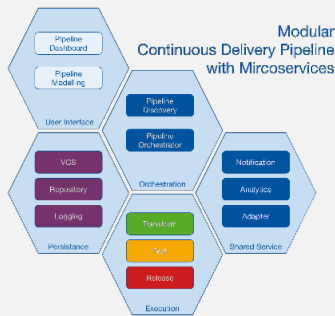


Andreas Steffens

# RESEARCH PROJECTS

## Cloud Computing Service Selection and Cost Estimation

Christian Plewnia

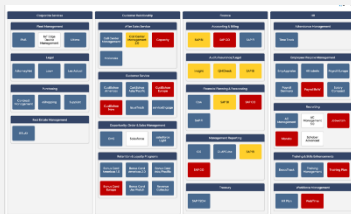


## DevOps-aware Software Engineering

Andreas Steffens

## Software Engineering for ML Systems

Selin Aydin

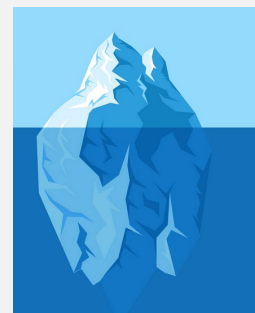


## Transformation towards Test Automation

Nils Wild

## Enterprise Architecture Debt Management

Peter Alexander





# HIGHLIGHTS

## FEBRUARY : Doctoral Defense of Konrad Fögen

On February 10, Konrad Fögen successfully passed his Ph.D. defense on “**Combinatorial Robustness Testing based on Error-Constraints**” and successfully passed the doctoral examination!.

Thanks to Prof. Claus Lewerenz for supporting this defense!

Konrad is now with Thoughtworks.

Congratulations!



# HIGHLIGHTS

## FEBRUARY: Final SW Lab Presentations

This year, KISTERS and apoBank supported our **Bachelor Software Labs**. The following topics were elaborated by the students:

- **Resilience Engineering von Software Landschaften** (together with KISTERS, Aachen)
- **Data Analytics im FinTech Umfeld** (together with apoBank ,Düsseldorf)

The final presentations were given virtually.

Thanks to both cooperation partners for offering this opportunity.

Thanks to **Selin** and **Alex** for managing the labs!



**SWC** Software Construction | **RWTH AACHEN UNIVERSITY**

### Resilience Engineering von Software Landschaften

Finale Präsentation des Software-Projektpraktikums  
WS 2020/21

Online Präsentation | 9. Februar, 13:00 bis 15:00 Uhr

**Software-Projektpraktikum**

Das Software-Projektpraktikum ist eine Veranstaltung für Studierende im Bachelor Informatik an der RWTH Aachen. Hierbei sammeln Studierende Erfahrungen in der Durchführung eines Software-Projekts in Teams von drei bis fünf Studierenden über einen Zeitraum von drei Monaten.

Im Rahmen dieses Praktikums hat KISTERS die Rolle des Kunden übernommen, welcher den Studierenden eine Aufgabe stellt und in Abständen Feedback zu der Umsetzung liefert.

**Die Aufgabe**

Bei Resilient Engineering oder Resilience Software Design geht es darum, die Verfügbarkeit von Systemen und Systemlandschaften zu maximieren. Um die Resilienz zu verbessern können Methoden des Chaos Engineering eingesetzt werden. Hierbei wird durch Experimente in kontrollierter Weise Chaos im System erzeugt. Darauf aufbauend können im nächsten Schritt, falls erforderlich, Bekämpfungsmaßnahmen entworfen und eingesetzt werden.

Das Ziel des Praktikums ist die Entwicklung eines **Testing Tools**, welches die Resilienz von Systemen prüft und analysiert. Ein System soll dabei aufgrund unterschiedlicher Kriterien kontrolliert attackiert und die konkreten Auswirkungen sichtbar gemacht werden.

Dabei wurde der **Infrastructure-Installer** als zu prüfendes System den Studierenden bereitgestellt.

**Die Resultate**

Insgesamt vier Gruppen stellen in jeweils 20-minütigen Vorträgen ihre Resultate vor. Hierbei kommen verschiedenste Tools, wie Grafana, Prometheus und Postman zum Einsatz. Auf jeden Vortrag folgt eine etwa 10-minütige Diskussionsrunde.

Neugierig? Wir laden alle herzlichst zur Teilnahme an den Vorträgen ein.

Wie? Über MS Teams. Für den Web-Client ist die Nutzung von Chrome empfehlenswert.

**JETZT TEILNEHMEN**

**Kontaktpersonen:**  
KISTERS: Dr. Carsten Brass ([carsten.brass@kisters.de](mailto:carsten.brass@kisters.de)), Lukas Schmidt ([lukas.schmidt@kisters.de](mailto:lukas.schmidt@kisters.de))  
Research Group Software Construction RWTH: Selin Aydin ([selin.aydin@swc.rwth-aachen.de](mailto:selin.aydin@swc.rwth-aachen.de))

Poster's background image by Luca Bravo (published on Unsplash)



**SWC** Software Construction | **RWTH AACHEN UNIVERSITY**

### Data Analytics im FinTech Umfeld

Finale Präsentation des Software-Projektpraktikums  
WS 2020/21

Online Präsentation | 12. Februar, 14:00 bis 16:30 Uhr

**Software-Projektpraktikum**

Das Software-Projektpraktikum ist eine Veranstaltung für Studierende im Bachelor Informatik an der RWTH Aachen. Hierbei sammeln Studierende Erfahrungen in der Durchführung eines Software-Projekts in Teams von drei bis fünf Studierenden über einen Zeitraum von drei Monaten.

Im Rahmen dieses Praktikums hat die apoBank die Rolle des Kunden übernommen, welcher den Studierenden eine Aufgabe stellt und in Abständen Feedback zu der Umsetzung liefert.

**Die Aufgabe**

Data Analytics befasst sich mit der Analyse und Interpretation von Daten, um verschiedene Werte aus diesen zu schöpfen. Für die Analyse der Daten kommen sogenannte **Machine Learning (ML) Modelle** zum Einsatz. Diese werden zunächst in einer Laborumgebung für einen definierten Use Case modelliert und mit geeigneten Daten trainiert. Danach können die Modelle für den produktiven Betrieb operationalisiert werden. Dies ermöglicht verschiedenste Einsatzmöglichkeiten, um z.B. die User Experience zu verbessern oder Fachbereiche in ihren operativen Tätigkeiten zu unterstützen.

Im Rahmen des Praktikums wurden ML Modelle zu zwei Use Cases im FinTech Kontext trainiert und in einer **microservice-getriebenen Architektur operationalisiert**. Dabei handelt es sich um die folgenden Use Cases:

1. Berechnung der Kreditwürdigkeit eines Bankkundens durch eine **Beratersoftware**
2. Anzeige kundenspezifischer Werbung in einer **Online Banking Applikation**

**Die Resultate**

Insgesamt drei Gruppen stellen in ca. 30-minütigen Vorträgen ihre Resultate vor. Hierbei kommen verschiedenste Tools, wie Java Spring, Angular, MongoDB und Docker zum Einsatz. Auf jeden Vortrag folgt eine etwa 10-minütige Diskussionsrunde.

Neugierig? Wir laden alle herzlichst zur Teilnahme an den Vorträgen ein.

Wie? Über Skype! Für den Web-Client ist die Nutzung von Chrome empfehlenswert.

**JETZT TEILNEHMEN**

**Kontaktpersonen:**  
apoBank: Florian Matthies ([florian.matthies@apobank.de](mailto:florian.matthies@apobank.de)), Karol Sobiech ([karol.sobiech@apobank.de](mailto:karol.sobiech@apobank.de))  
Research Group Software Construction RWTH: Alex Sabau ([alex.sabau@swc.rwth-aachen.de](mailto:alex.sabau@swc.rwth-aachen.de))

Poster's background image by Luca Bravo (published on Unsplash)



# HIGHLIGHTS

## OCTOBER: SWC Research Retreat in Hürtgenwald

This year, we organized our yearly research retreat in **Hürtgenwald** under the **COVID-19** restrictions.

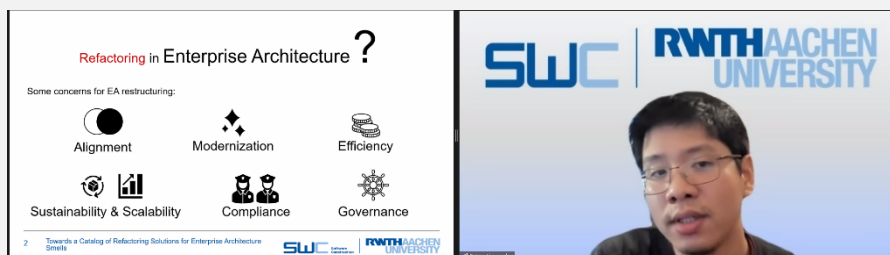
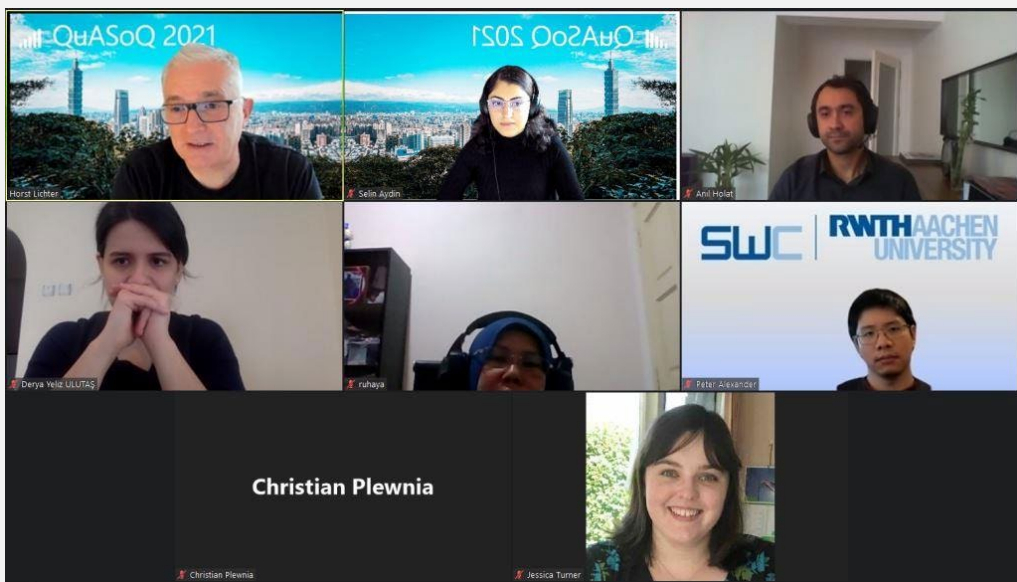


# HIGHLIGHTS

## DECEMBER: 9<sup>th</sup> QuASoQ Workshop in Taipei (virtual)

Collocated with the 28<sup>th</sup> Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2021), we organized the **9<sup>th</sup> International Workshop “Quantitative Approaches to Software Quality” (QuASoQ)**.

This year, the workshop was again conducted virtually. Four papers were presented and 10 researchers attended the workshop.



# WHAT ELSE HAPPENED ...

## SIMON HACKS APPOINTED AS ASSISTANT PROFESSOR – SOFTWARE ENGINEERING AT UNIVERSITY OF SOUTHERN DENMARK (SDU)

In August, Simon started his new position as Assistant Professor in Software Engineering at **The Maersk McKinney Moller Institute, University of Southern Denmark**.

Simon was a member of SWC from 2015-2019.

Congratulations Simon!



## EA DEBTS STUDENT CONFERENCE

In December, the **2<sup>nd</sup> EA Debts Student Conference** took virtually place. The conference was organized by a group of international researchers. Peter as well as our formal member Simon Hacks are members of this group.

The aim of the conference is to provide the students with the opportunity to present their work to interested practitioners and fellow students as well as gather feedback from the audience.





# WHAT ELSE HAPPENED ...

## NEW RESEARCH PROJECT WITH IVU AACHEN

In September, we started a new research project with **IVU Aachen**. The topic of this project is to develop new automation approaches for **testing the integration of new and existing applications**.

**Nils** is in charge of this project.



## NEW RESEARCH PROJECT WITH APOBANK DÜSSELDORF

In February, we started a new research project with **apoBank Düsseldorf**. There, the focus is to support the development of an security architecturer for the systems of innovation.

**Alex** is in charge of this project.



## NEW RESEARCH PROJECT WITH KISTERS AACHEN

In August, we started a new research project with **KISTERS Aachen**. In this project Software Engineering approaches for Machine Learning Systems are tested and evaluated.

**Selin** is in charge of this project.



# PUBLICATIONS

B. Gan, E. L. Ouh, B. Wadhwa, S. Chawla, H. Lichter, S. Aydin, T. Sunetnanta, T. Anwar (eds) (2021): **Joint Proceedings of the 4th Software Engineering Education Workshop (SEED 2021), and the 9th International Workshop on Quantitative Approaches to Software Quality (QuASoQ 2021)**, Taipei, December 1. CEUR-WS.org.

H. Lichter, S. Aydin, T. Sunetnanta, T. Anwar (2021): **Report on the 9th International Workshop on Quantitative Approaches to Software Quality**. Joint Proceedings of the 4th Software Engineering Education Workshop (SEED 2021), and the 9th International Workshop on Quantitative Approaches to Software Quality (QuASoQ 2021), Taipei, December 6, CEUR-WS.org, Vol. 3062, 38-40.

C. Plewnia (2021): **An Integrated Approach for Cloud Computing Service Selection and Cost Estimation**. In Proceedings of the 14th IEEE/ACM International Conference on Utility and Cloud Computing, UCC 2021, Companion Volume, Leicester, UK, Dec 6-9, 2021, ACM (to be published) .

L. Liss, H. Kämmerling, P. Alexander, H. Lichter (2021): **Towards a Catalog of Refactoring Solutions for Enterprise Architecture Smells**. Joint Proceedings of the 4th Software Engineering Education Workshop (SEED 2021), and the 9th International Workshop on Quantitative Approaches to Software Quality (QuASoQ 2021), Taipei, December 6, CEUR-WS.org, Vol. 3062, 60-69

M. L. Mohd-Shafie, W. M. N. W. Kadir, H. Lichter, M. Khatibsyarbini, M. A. Isa (2021): **Model-based test case generation and prioritization: a systematic literature review**. In Software and Systems Modeling.

S. Aydin, A. Steffens, H. Lichter (2021): **Automated Construction of Continuous Delivery Pipelines from Architecture Models**. In 28th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC), Taipei, December 6 -9, ACM (to be published).

K. A. Fögen (2021): **Combinatorial Robustness Testing based on Error-Constraints**. Shaker, Aachen, ISBN 978-3-8440-7929-6.

S. Adhikari, C. Plewnia, C. Netramai, H. Lichter (2021): **A Simulation for Forecasting Compute Resource Usage**. In 2021 3rd Asia Pacific Information Technology Conference, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 26–32.

A. R. Sabau, S. Hacks, A. Steffens (2021): **Implementation of a continuous delivery pipeline for enterprise architecture model evolution**. In *Softw. Syst. Model.*, Vol. 20 (1), 117–145.

N. Hersén, S. Hacks, K. Fögen (2021): Towards Measuring **Test Coverage of Attack Simulations**. In A. Augusto, A. Gill, S. Nurcan, I. R. -, R. Schmidt, J. Zdravkovic (eds), Enterprise, Business-Process and Information Systems Modeling – 22nd International Conference, BPMDS 2021, and 26th International Conference, EMMSAD 2021, Held at CAiSE 2021, Melbourne, VIC, Australia, June 28-29, 2021, Proceedings, Springer, Vol. 421, 303–317.